

University of Groningen

Advances in complex endovascular aortic surgery

Dijkstra, Martijn Leander

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Dijkstra, M. L. (2018). *Advances in complex endovascular aortic surgery*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.

Copyright

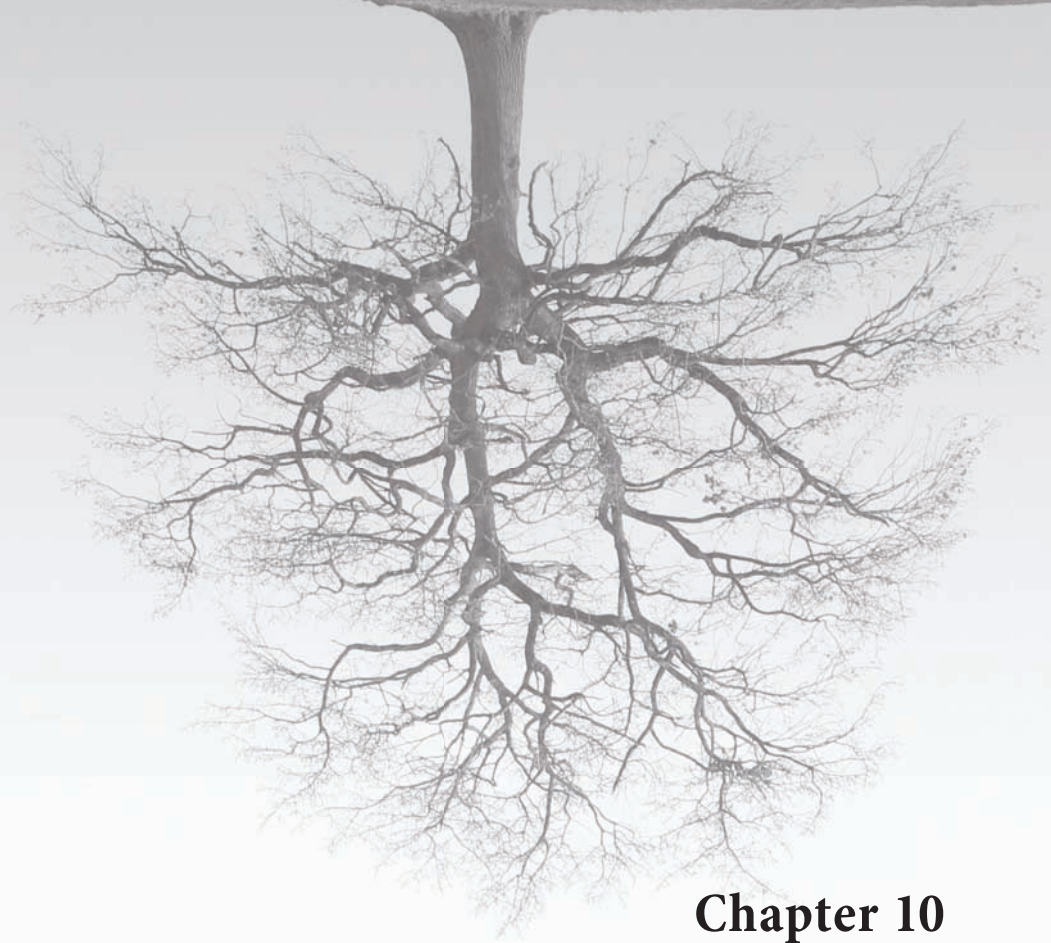
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.



Chapter 10

Nederlandse samenvatting

De endovasculaire behandel mogelijkheden van zowel aneurysmatisch als occlusief centraal vaatlijden ontwikkelen zich razendsnel. Waar deze patiënten vroeger werden behandeld met open chirurgie, hebben deze ontwikkelingen ertoe geleid dat in ontwikkelde landen de meerderheid nu met deze minimaal invasieve technieken wordt behandeld.¹⁻⁵ Dit proefschrift beschrijft en onderzoekt nieuwe behandel mogelijkheden binnen de complexe endovasculaire aorta chirurgie, waarbij specifiek is gekeken naar nieuwe afbeeldende technieken, nieuwe endografts, peri-operatieve ondersteuning en de preventie en behandeling van complicaties.

Duurzaamheid is een van de grootste uitdagingen gebleken van endovasculaire aneurysma uitschakeling (EVAR). Vergeleken met open chirurgie is er een relatief hoge incidentie van re-interventies en niet zelden treden lange termijn complicaties op.⁶ In hoofdstuk twee wordt gebruik van een nieuwe peri-operatieve beeldvormende (Cone-beam CT, CBCT) techniek beschreven. CBCT bleek in staat om endoleaks accuraat te diagnosticeren peri-operatief (vergeleken met standaard multi-slice CT (MDCT)). Daarnaast resulteerde het gebruik van beeldfusie en een peri-operatieve roadmap in significante afname van de contrast dosis.⁷ Verder was afname zichtbaar in doorlichtingstijd en operatieduur, hetgeen echter niet significant verschillend was ten opzichte van een historisch cohort. Het gebruik van CBCT peri-operatief heeft de potentie om het aantal re-interventies te doen dalen en heeft vast en zeker waarde, met name bij meer complexe endovasculaire aorta chirurgie. Grotere patient aantallen zijn nodig om deze bevindingen kracht bij te zetten en daarnaast zal aanvullend onderzoek de kosten-effectiviteit van deze nieuwe techniek moeten uitwijzen.

Het gebruik van gefenestreerde endografts maakt het mogelijk om de meerderheid van de meer complexe aorta aneurysmata (juxtra-renaal, supra-renaal) endovasculair te behandelen. Tot dusver is de Zenith gefenestreerde endograft (Cook Medical Australia, Brisbane, Queensland, Australia) verreweg de meest gebruikte endograft.⁸ De behaalde resultaten met deze endograft zijn goed maar er zijn punten van verbetering aan te wijzen, waar met name anatomische restricties van de endograft soms een probleem zijn. Daarnaast was het ontbreken van een reëel alternatief en daarmee gebrek aan competitie niet optimaal. Recent is een nieuwe gefenestreerde endograft geïntroduceerd, te weten de Fenestrated Anaconda (Vascutek, Renfrewshire, Scotland). In hoofdstukken drie en vier worden respectievelijk de korte- en middel-lange termijn uitkomsten besproken van deze endograft bij patiënten geopereerd in Nederland.^{9, 10} Ondanks een relatief hoge indicentie van type IA endoleaks werden hoge 'technical succes', morbiditeit en mortaliteit percentages behaald gedurende de korte- en middel-lange follow up. Type IA endoleaks zijn potentieel bedreigend, maar in

het geval van de Fenestrated Anaconda endograft is de hypothese dat het stent materiaal (Nitinol) na plaatsing enige tijd nodig heeft om de maximale radiaire kracht te genereren en zodoende te zetten. Gedurende de follow up waren geen re-interventies nodig om deze endoleaks te corrigeren. Gezien de relatief lage aantallen in deze studies ($n = 60$) is voorzichtigheid wel geboden en zullen de langere termijn resultaten uitwijzen of de gefenestreerde Anaconda een goed alternatief zal zijn voor de Zenith gefenestreerde endograft.

Patiënten die acuut presenteren met een complex aneurysma komen vaak niet in aanmerking voor standaard endovasculaire behandeling. Een gefenestreerde endograft is geen optie omdat het 6 tot 8 weken duurt om deze te vervaardigen. Een oplossing voor dit probleem, wanneer open chirurgie niet aantrekkelijk is, is het gebruik van 'snorkel' of 'chimney' stents om de proximale landings zone te verlengen.¹¹ Op dit moment is alleen de Endurant II endograft (Medtronic Vascular, Santa Rosa, CA, USA) geregistreerd voor gebruik met chimney stents. Een nadeel van deze combinatie is dat er zogenaamde gootjes kunnen ontstaan die aanleiding geven tot het ontstaan van een endoleak. In hoofdstuk vijf worden de eerste ervaringen met de Chimney-Nellix techniek beschreven.¹² Omdat de Nellix stents omgeven zijn door een endobag welke gevuld wordt met een polymeer, is theoretisch de kans op het ontstaan van gootjes klein. Twee patiënten werden met goed resultaat behandeld en deze techniek is een potentieel alternatief voor open chirurgie bij deze complexe patienten. Aanvullende studies met grotere aantallen moeten uitwijzen of deze techniek duurzaam is.

In hoofdstuk zes is gekeken naar bekende endovasculaire technieken (namelijk het gebruik van chimney stents) bij occluderend vaatlijden.¹³ Recent heeft er een verschuiving plaatsgevonden voor de meer uitgebreide aorto-iliacale occlusieve letsels (TASC C en D) van open chirurgie naar een primair endovasculaire behandeling.¹⁴ Ook hiervoor geldt dat wanneer de ziekte zich uitbreidt tot boven een belangrijke zijtak, gangbare oplossingen tekort schieten. Door chimney stents toe te voegen aan de reeds bestaande CERAB techniek ('Covered Endovascular Repair of the Aortic Bifurcation') wordt dit probleem verholpen. 14 patienten werden behandeld met de Chimney-CERAB techniek en ontvingen in totaal 15 chimney stents. Plaatsing was succesvol in alle patiënten. Gedurende de follow up occludeerde één CERAB pootje en één chimney stent. Op basis van deze bevindingen werd geconcludeerd dat de Chimney-CERAB techniek technisch haalbaar is, en een potentieel alternatief voor open chirurgie.

Voor de ontwikkeling van endovasculaire aorta chirurgie werden patiënten met uitgebreide co-morbiditeit vaak niet geopereerd, met name gezien de aanzienlijke risico's van open aorta chirurgie. Echter, door de vooruitgang in

endovasculaire technieken komen steeds meer patiënten in aanmerking voor behandeling. In hoofdstuk zeven worden de resultaten beschreven van endovasculaire aorta chirurgie bij patiënten met uitgebreide co-morbiditeit.¹⁵ Om de co-morbiditeit te classificeren werden de Society for Vascular Surgery (SVS/AAVS) en de American Society for Anesthesiology (ASA) classificatie gebruikt. De ASA classificatie bleek niet accuraat voor het voorspellen van mortaliteit en morbiditeit. De SVS/AAVS classificatie daarentegen wel. Zowel de 30-dagen als 1-jaar overleving bleek hoog te zijn in alle groepen, maar nam significant af in de SVS 3 groep (30-dagen 1.9%, 1-jaar 11.3%). Dit mortaliteit cijfer is aanzienlijk lager dan in eerder gepubliceerde studies, hoewel dit gerandomiseerde studies betrof.^{16, 17} Dit gezegd hebbende, bij patiënten met uitgebreide co-morbiditeit blijft natuurlijk de potentiële winst van EVAR versus de verwachte mortaliteit en morbiditeit doorslaggevend wanneer een operatie wordt overwogen en dit zal per patiënt moeten worden afgewogen.

Een van de meest gevreesde complicaties na endovasculaire aorta chirurgie is ischemie van het myelum met secundair hieraan paraplegie. Hoewel deze complicatie gelukkig relatief weinig voorkomt is er een verhoogd risico bij complexe en uitgebreide endovasculaire procedures (thoracaal, thoraco-abdominaal).^{18, 19} Omdat onduidelijkheid bestaat wat de optimale preventieve maatregelen zijn om deze complicatie te voorkomen is in hoofdstuk 8 de bestaande literatuur t.a.v. myelum ischemie en secundaire paraplegie na TEVAR and thoraco-abdominale EVAR geëvalueerd.²⁰ In totaal werden 43 studies (7168 patiënten) geïncludeerd. Irreversibele spinale ischemie blijkt in 2.2% van de gevallen voor te komen. Waarbij de incidentie toeneemt bij 'hoog risico' patiënten. De gebruikte preventieve protocollen varieerden aanzienlijk per studie. Op basis van de huidige data, is het gebruik van selectieve spinale drains, het vermijden van hypotensie en milde hypothermie te verdedigen. Om beter inzicht te krijgen in het voorkomen en het effect van deze en andere preventieve maatregelen zou idealiter een prospectief multi-center register opgezet moeten worden.

Al met al hebben verbeterde beeldvorming, materialen, endovasculaire technieken, per-operatieve zorg en preventie van complicaties er toe geleid dat de vaatchirurgie zich begeeft richting een volledig endovasculaire aanpak. Dit geldt zowel voor veneuze (hoewel niet besproken in dit proefschrift), occlusieve en aneurysmatische pathologie. Dit is nastrevenswaardig, gezien het minimaal invasieve karakter en verdere verbeteringen zullen ertoe leiden dat in de toekomst nog slechts een enkeling niet voor endovasculaire behandeling in aanmerking komt. Wel moeten we ervoor waken dat voor deze enkeling, vaak met uitdagende anatomie, een goed alternatief blijft bestaan en de open chirurgische vaardigheden niet verloren gaan.

REFERENTIES

1. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45 Suppl S:S5-67.
2. Chaikof EL, Brewster DC, Dalman RL, Makaroun MS, Illig KA, Sicard GA, et al. The care of patients with an abdominal aortic aneurysm: the Society for Vascular Surgery practice guidelines. *J Vasc Surg.* 2009;50(4 Suppl):S2-49.
3. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M, et al. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41 Suppl 1:S1-S58.
4. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014;35(41):2873-926.
5. Schwarze ML, Shen Y, Hemmerich J, Dale W. Age-related trends in utilization and outcome of open and endovascular repair for abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2006. *J Vasc Surg.* 2009;50(4):722-9 e2.
6. Nordon IM, Karthikesalingam A, Hinchliffe RJ, Holt PJ, Loftus IM, Thompson MM. Secondary interventions following endovascular aneurysm repair (EVAR) and the enduring value of graft surveillance. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(5):547-54.
7. Dijkstra ML, Eagleton MJ, Greenberg RK, Mastracci T, Hernandez A. Intraoperative C-arm cone-beam computed tomography in fenestrated/branched aortic endografting. *J Vasc Surg.* 2011;53(3):583-90.
8. de Niet A, Reijnen MM, Tielliu IF, Lardenoije JW, Zeebregts CJ. Fenestrated Endografts for Complex Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Surgical technology international.* 2016;XXIX:220-30.
9. Dijkstra ML, Tielliu IF, Meerwaldt R, Pierie M, van Brussel J, Schurink GW, et al. Dutch experience with the fenestrated Anaconda endograft for short-neck infrarenal and juxtarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2014;60(2):301-7.
10. Blankensteijn LL, Dijkstra ML, Tielliu IF, Reijnen MM, Zeebregts CJ, Dutch Fenestrated Anaconda Research G. Midterm results of the fenestrated Anaconda endograft for short-neck infrarenal and juxtarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2017;65(2):303-10.
11. Lindblad B, Bin Jabr A, Holst J, Malina M. Chimney Grafts in Aortic Stent Grafting: Hazardous or Useful Technique? Systematic Review of Current Data. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;50(6):722-31.

12. Dijkstra ML, Lardenoye JW, van Oostayen JA, Zeebregts CJ, Reijnen MM. Endovascular aneurysm sealing for juxtarenal aneurysm using the Nellix device and chimney covered stents. *J Endovasc Ther.* 2014;21(4):541-7.
13. Dijkstra ML, Goverde PC, Holden A, Zeebregts CJ, Reijnen MM. Initial Experience With Covered Endovascular Reconstruction of the Aortic Bifurcation in Conjunction With Chimney Grafts. *J Endovasc Ther.* 2017;24(1):19-24.
14. Pepe RJ, Patel P, Huntress LA, Nassiri N. Endovascular Reconstruction for Chronic Infrarenal Aortoiliac Occlusive Disease. *Ann Vasc Surg.* 2017.
15. Dijkstra ML, van Sterkenburg SM, Lardenoye JW, Zeebregts CJ, Reijnen MM, Investigators E. One-Year Outcomes of Endovascular Aneurysm Repair in High-Risk Patients Using the Endurant Stent-Graft: Comparison of the ASA Classification and SVS/AAVS Medical Comorbidity Grading System for the Prediction of Mortality and Adverse Events. *J Endovasc Ther.* 2016;23(4):574-82.
16. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D. Endovascular repair of aortic aneurysm in patients physically ineligible for open repair. *N Engl J Med.* 2010;362(20):1872-80.
17. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004;351(16):1607-18.
18. Freyrie A, Testi G, Gargiulo M, Faggioli G, Mauro R, Stella A. Spinal cord ischemia after endovascular treatment of infrarenal aortic aneurysm. Case report and literature review. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2011;52(5):731-4.
19. Gravereaux EC, Faries PL, Burks JA, Latessa V, Spielvogel D, Hollier LH, et al. Risk of spinal cord ischemia after endograft repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2001;34(6):997-1003.
20. Dijkstra ML. Spinal cord ischemia in endovascular thoraco-abdominal aortic repair: review of preventive strategies. Submitted. 2017.

